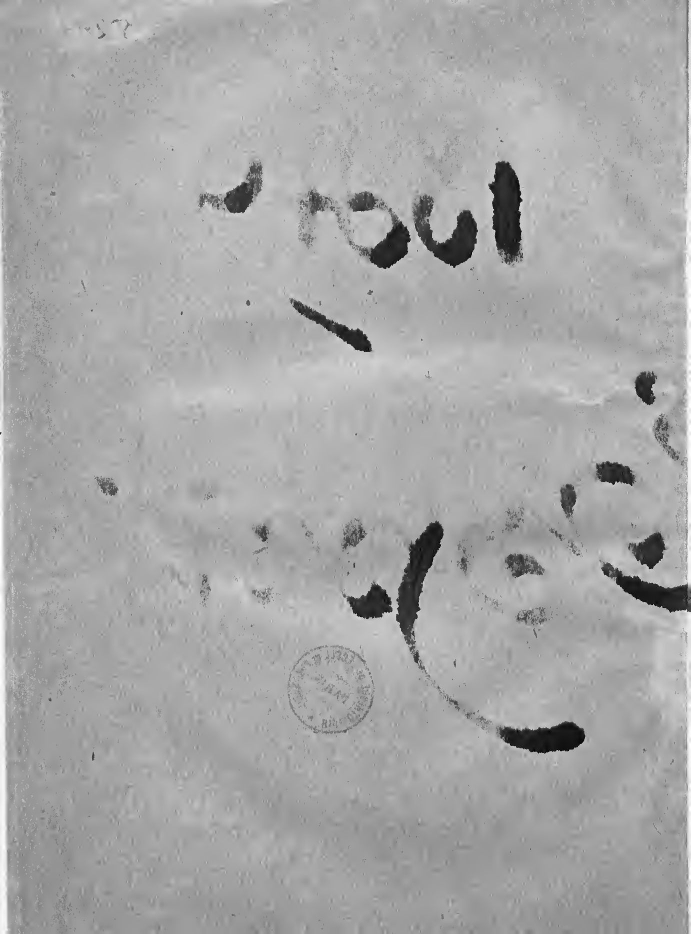
# 1849

# Esprit



# RÉSUMÉ D'UNE MONOGRAPHIE SUR LE CHARBON,

CONSIDÉRÉ PLUS PARTICULIÈREMENT AU POINT DE VUE DE L'ACTION QU'IL EXERCE SUR CERTAINES DISSOLUTIONS MÉTALLIQUES ET SUR LES PRINCIPES AMERS DES VÉGÉTAUX.

## THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE DE PHARMACIE DE PARIS,

**PAR A. E. ESPRIT,**

DE PARIS, DÉPARTEMENT DE LA SEINE,

le 30 juin 1849.







PARIS,

POUSSIELGUE, IMPRIMEUR DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

rue du Croissant, 12.

1849

## PROFESSEURS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. Orfila.
Richard.

# ÉCOLE SPÉCIALE DE PHARMACIE.

## ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Guibourt, Secrétaire, Agent comptable.
Lecanu, Professeur titulaire.

## PROFESSEURS.

| | |
|---|---|
| MM. Bussy. . . . . . . . . . <br> Gaultier de Claubry. | Chimie. |
| Lecanu. . . . . . . . . <br> Chevallier. . . . . . . | Pharmacie. |
| Guibourt. . . . . . . . <br> Guilbert. . . . . . . . | Histoire Naturelle. |
| Chatin. . . . . . . . . . | Botanique. |
| Caventou. . . . . . . . | Toxicologie. |
| Soubeiran. . . . . . . . | Physique. |

## AGRÉGÉS.

MM. Grassi.
Lhermite.
Loir.
Ducom.

Nota. *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

## A MON PÈRE ET A MA MÈRE.

Respect et Amour filial.

## A MONSIEUR O. HENRY,

CHEVALIER DE LA LÉGION-D'HONNEUR, MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE.

Témoignage de sincère Affection.

**A. E. Esprit.**

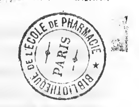


*A Monsieur Bussy,*

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE, CHEVALIER DE LA LÉGION-D'HONNEUR, MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE, MEMBRE DU CONSEIL ACADÉMIQUE, DU CONSEIL DE SALUBRITÉ, ETC., ETC.

Hommage de Reconnaissance et du plus profond Respect de son élève dévoué.

**A. E. Esprit.**




# RÉSUMÉ D'UNE MONOGRAPHIE

## SUR LE CHARBON,

CONSIDÉRÉ PLUS PARTICULIÈREMENT AU POINT DE VUE DE L'ACTION QU'IL EXERCE SUR CERTAINES DISSOLUTIONS MÉTALLIQUES ET SUR LES PRINCIPES AMERS DES VÉGÉTAUX.

Dès la plus haute antiquité on a su charbonner le bois, et en retirer un combustible utile dans une foule de circonstances où le bois lui-même n'aurait pu rendre les mêmes services. Cependant les propriétés chimiques du charbon ne nous sont guère connues que depuis une soixantaine d'années, c'est à dire depuis cette époque glorieuse pour la chimie française où Lavoisier, aidé de Berthollet, Monge, Guyton de Morveau et Fourcroy, est venu renouveler la science.

Les alchimistes ne paraissent pas s'être beaucoup occupés d'un corps dont l'aspect physique, l'abondance, la facilité même avec laquelle il s'obtenait n'offraient aucune des qualités qui avaient le privilége d'attirer plus particulièrement leur curiosité ; et cependant, s'ils eussent dirigé leurs recherches de ce côté, ils y auraient, sans doute, rencontré une mine précieuse d'observations intéressantes qui eussent puissamment contribué aux progrès de la science.

Frédéric Hoffmann, en 1736, est un des premiers qui aient étudié le corps qui nous occupe d'une manière vraiment sérieuse. Il signale, comme une chose d'un haut intérêt, son inaltérabilité à l'action du feu le plus violent quand on le calcine en vase clos, sa rapide conversion en vapeurs au contraire si l'on permet à l'air d'intervenir dans l'opération; il remarque que le sel (1) d'*ægra* (sulfate de magnésie) répandu sur des charbons ardents, se réduit en une terre blanche, d'une saveur légèrement astringente et ne faisant pas effervescence avec l'acide vitriolique : malheureusement, il ne sut point reconnaître dans cette terre blanche, la magnésie qu'il nous avait déjà appris cependant à distinguer de la chaux. En traitant de la même manière l'alun il obtient de l'alumine (2); et il annonce que l'acide vitriolique, dans les mêmes circonstances, se décompose, et laisse dégager de la vapeur de soufre; que tous les sulfates, calcinés en vases clos avec le charbon, donnent lieu à la production d'un hépar (3). Comparant ensuite les effets délétères de sa vapeur et de celle du soufre, il émet l'opinion que ces deux corps pourraient bien avoir une origine commune; mais ce n'est là qu'une opinion isolée, et pendant longtemps encore aucune idée bien nette, bien arrêtée ne se fera jour sur la nature du charbon, aucun lien commun ne sera établi entre

---

(1) ..... Id (quod e fontibus ægranis coquitur) flamma injecimus, diu exspectando odorem sulphuris, sed is non secutus est, sed potius illud in spumam spissam sublatum est, quod postea diffuso omni humido concidit et demum in albam terream massam, abiit, vaporis salini subastringentis quæ cum spiritu vitrioli neque ebulliit neque singularem vaporem emisit. (Freder. Hoffmann, *Observ. phys. chymic. experimento circa mirabilem carbonum virtutem.*)

(2) Alumen si injicitur, primo valde ebullit et in spumam se attollit albam, aucto igne omni vapore privatur et corpus terreum spongiosum candidum remanet. (*Idem, idem.*)

(3) Arcanum duplicatum omniaque neutra salia quibus acidum vitrioli junctum est in crucibulo cum carbonibus mixta et igne tractata pauca saltem portione salis alcalini accedente in hepar sulphuris migrant. (*Idem, idem.*)

les diverses théories qui seront proposées pour l'expliquer. Ainsi Boerrhave le regarde comme le mélange d'une terre, d'une matière saline et d'un principe huileux auquel il doit la propriété de brûler; Guyton de Morveau y voit un hépar ou sel à trois parties, et si nous consultons Macquer, il nous dira que tout charbon est composé d'une terre qui n'est pas absolument réfractaire, d'une matière saline qui ne peut être que fusible et fondante, et de phlogistique. C'est au milieu de cette confusion de définitions et d'idées qu'apparaît Lavoisier : il démontre, d'une manière irrésistible, que cette substance que l'on regardait comme si complexe est un véritable corps simple ; que c'est de son union avec l'air respirable que se forme l'air fixe ou acide carbonique ; il prouve également que le rôle si important que le charbon joue dans la réduction des chaux métalliques avait été complétement méconnu; car il ne consiste point à leur fournir du phlogistique; mais à leur soustraire un de leurs éléments, le gaz oxygène, auquel elles sont combinées.

Tout récemment on a contesté cette propriété réductive du carbone: MM. Leplay et Laurent ont avancé qu'elle n'appartenait qu'à son oxyde, et que le corps simple en était totalement dépourvu ; M. Gay-Lussac n'adopte point cette théorie (1) et la réfute de la manière suivante :

« Lorsqu'on chauffe avec du noir de fumée parfaitement calciné un « oxyde métallique facilement réductible comme les oxydes d'argent, « de mercure, de plomb, de bismuth, etc., la réduction a lieu avant « la chaleur rouge et bien au dessous de la température à laquelle le « carbone peut transformer l'acide carbonique en oxyde de carbone, « et il ne se dégage que de l'acide carbonique parfaitement pur. « Pour tous ces oxydes la réduction est opérée directement par le car- « bone, et ne peut être attribuée à son oxyde qui est absent de l'opéra-

(1) *Annales de Chimie*, 3e série, 17.

« tion. Mais de plus il est un certain nombre d'oxydes qui résistent à « l'oxyde de carbone à une température très élevée et qui sont réducti- « bles par le carbone : tels sont les oxydes de manganèse, de chrôme, « de cuivre, de titane, de potassium. »

Les expériences de Lavoisier avaient ouvert un nouvel horizon à la science ; une foule de jeunes chimistes s'élancèrent sur ses traces. Le rôle que jouait le carbone dans la nouvelle théorie était trop important pour que ce corps ne devînt point le sujet de nombreuses recherches ; aussi aujourd'hui après les beaux travaux de Fontana, de Lowitz, Th. de Saussure, de MM. Payen, Bussy, Girardin et Chevalier est-il devenu l'un des plus curieux de la chimie, l'un des plus importants par les applications innombrables qu'il a reçues dans l'industrie et l'économie domestique.

Sans vouloir entreprendre ici une histoire complète du carbone, je pense que ce n'est point absolument sortir du cadre que je me suis tracé que d'essayer, avant d'aborder ce qui fait plus particulièrement le sujet de cette thèse, à savoir : l'action exercée par le charbon sur certaines dissolutions de sels métalliques, et sur les principes amers des végétaux, de présenter un résumé, rapide mais fidèle, des principales propriétés du corps dont je m'occupe en citant les noms des chimistes qui nous les ont fait connaître, ainsi que les plus importantes applications auxquelles elles aient donné lieu dans la médecine, dans les arts, l'industrie ou l'économie domestique.

Le carbone est une des substances le plus universellement répandues dans la nature, et s'y rencontre dans les trois règnes.

Dans le règne minéral, et à l'état solide, il constitue les lignites, le graphite, l'anthracite, les amas de houille ; et quand il est pur, transparent, cristallisé il prend le nom de diamant. Combiné à l'oxygène il forme l'acide carbonique, qui existe habituellement en faibles proportions dans l'air atmosphérique ; mais qui cependant quelquefois se dégage en assez grande abondance des fissures du sol, et donne nais-

sance à ces émanations mortelles, origine de la célébrité de certains pays et de certains endroits, tels sont : la grotte de Tiphon en Cilicie en Asie mineure, la grotte du Chien sur les bords du lac Aguano près de Naples. C'est le même gaz qui, dissous par l'effet de la pression atmosphérique ou d'une pression artificielle dans certaines eaux minérales et liqueurs fermentées, leur communique la propriété de mousser.

L'acide carbonique fait partie de tous les carbonates, et sa combinaison avec la chaux est une des substances les plus abondantes du globe, car la craie forme une grande partie des terrains de stratification. Combiné avec une certaine quantité d'hydrogène, le carbone existe à l'état liquide dans le naphté et le pétrole, et à l'état gazeux sous forme d'hydrogène proto-carburé il est un des produits constants de la destruction progressive des matières organiques ; quand il se trouve fortement comprimé, son inflammation, au contact de l'air, peut avoir des effets désastreux, et c'est ce qui n'arrive hélas ! que trop souvent dans les houillères où il est connu des mineurs sous le nom de *grisou*, tandis qu'on lui réserve plutôt celui de gaz des marais quand il se dégage du fond d'une eau stagnante, comme cela a lieu assez fréquemment en été ; si alors on vient à l'enflammer, on produit ces fontaines ardentes, ces sources de feu, spectacle admirable sans doute, et imposant ; objet naguère d'une vénération superstitieuse de la part des populations qui en étaient témoins ; mais aussi source de richesses et d'influence pour les prêtres qui savaient habilement exploiter la crédulité publique. La plus célèbre peut-être de ces fontaines est celle d'Ataeh-Gah, en Perse ; il en existe un grand nombre d'autres en Grèce, en Italie et en Amérique. Le carbone combiné avec l'hydrogène et l'oxygène forme le tissu cellulaire des végétaux, et ces trois éléments réunis à l'azote constituent la chair musculaire.

Un des usages les plus anciens du charbon, et aussi un des plus na-

turels, c'est son emploi dans l'art de la peinture; le plus estimé fut longtemps, au rapport de Pline, celui que l'on obtenait de la combustion des torches. Apelles le premier se servit du noir d'ivoire et le mit en vogue. L'encre des anciens, celle avec laquelle ils écrivaient sur le papyrus et le parchemin, se préparait en broyant du noir de fumée avec de l'eau gommée; on en formait de petites pains que l'on desséchait au soleil; au moment de s'en servir on délayait un de ces petits pains, soit dans de l'eau, soit dans du vinaigre si l'on voulait avoir une encre indélébile (1). C'est à l'emploi d'une pareille encre et à l'inaltérabilité que lui communiquait la charbon que nous devons la conservation des chefs-d'œuvre des plus grands génies de l'antiquité. C'est encore aujourd'hui par un procédé analogue à celui décrit par Pline que se prépare l'encre de Chine, et c'est au moyen du noir de fumée broyé avec une huile siccative que l'on compose l'encre d'imprimerie.

Les anciens avaient encore su utiliser une autre propriété du charbon : celle qu'il possède d'absorber les vapeurs de l'eau, aussi étaient-ils dans l'habitude d'entourer de poussière de charbon les fondations de leurs édifices. Diogène Laerte (2) nous apprend que ce moyen fut

(1) Pline, lib. XXXV, cap. vi, ad finem.

(2) Primus Samius Rhæmi filius, qui consuluit carbones fundamentis Ephesini templi subjici : nam cum humidus esset locus carbones, ait, rejecta ligni natura soliditatem accipere humori inviolabilem. (Diog. Laern., *Vie d'Aristippe*, vers la fin.)

Pline rapporte le même fait; mais il en attribue l'honneur à l'architecte Chersiphron. Il ne donne point d'ailleurs de cet emploi une explication aussi satisfaisante que l'historien grec; il semble croire que c'était uniquement dans le but d'empêcher un éboulement ou les fondations de glisser :

..... In solo id (templum Ephesinum) palustri fecère, ne terræ motus sentiret aut hiatus timeret. Rursus ne in lubrico atque instabili fundamenta tantæ molis locarentur calcatis ea substravere carbonibus, dein velleribus lanæ. Operi præfuit Chersiphron architectus. (Pline, lib. xxxvi, cap. 21.)

pratiqué, pour la première fois, lors de l'érection du fameux temple de Diane d'Ephèse; le charbon bien sec, en effet, et principalement la braise des boulangers, absorbe avec rapidité l'humidité de l'atmosphère, aussi est-ce un excellent moyen, trop négligé des architectes aujourd'hui, pour dessécher les appartements humides. On fait encore, dans certain cas, une application du même procédé pour la conservation de la poudre de guerre. Ainsi à bord des bâtiments de la marine anglaise on est dans l'habitude, pour préserver la poudre de l'humidité, de renfermer le baril qui la contient dans un autre baril plus grand, et on remplit l'espace vide qui se trouve entre les deux parois avec de la poussière de charbon. Le charbon n'absorbe pas seulement les vapeurs, il absorbe encore les liquides; mais tous les charbons ne jouissent point de cette faculté avec la même énergie, cela dépend de leur origine et du degré de calcination qu'ils ont subi. Ainsi, suivant M. Chevreuse :

| | | Eau. |
|---|---|---|
| 100 parties | de charbon de peuplier non rougi ont absorbé | 753. |
| 100 *idem* | du même charbon rougi, | 482. |
| 100 *idem* | de gayac non rougi, | 77. |
| 100 *idem* | *idem* rougi, | 46. |

Une propriété bien voisine de celle-ci, est celle d'absorber les gaz ; propriété qu'il partage avec un grand nombre de substances poreuses, mais qu'il paraît cependant posséder à un degré plus élevé qu'aucune. Découverte par Fontana, l'illustre physicien de Florence, elle fut étudiée par le comte de Morozzo (1), par Delametherie, par les docteurs Rouppe et Wan Noorden, chimistes hollandais (2), par M. Thénard, et surtout par M. Th. de Saussure (3). Les belles expériences de ce

(1) *Journal de Physique,* avril et mai 1783.

(2) Lettre de M. Decandolle à M. Delametherie, *Journal de Physique,* t. 49.

(3) *Annales de Chimie,* et *Traité de Thénard,* t. 1.

dernier ont confirmé ce qui avait été déjà signalé par M. Chevreuse, et nous ont appris que la faculté d'absorption pouvait varier suivant l'origine du charbon, le nombre et le diamètre de ses pores, le degré de calcination qu'il avait subi, la nature du gaz, la pression et la température à laquelle l'expérience s'exécutait.

L'absorption est, en général, d'autant plus énergique que la température est plus basse et la pression plus forte; elle devient nulle à 100° et dans le vide; elle est favorisée par le nombre et la petitesse des pores; elle est plus grande dans un charbon faiblement calciné que dans celui qui a été plus fortement chauffé; enfin le même charbon absorbe des quantités bien inégales des divers gaz, ainsi 1 vol. de charbon de bois, à la température de 14° et sous la pression de 74° absorbe :

| | |
|---|---|
| 90 vol. | de gaz ammoniaque. |
| 85 — | de gaz acide chlorhydrique |
| 7,55 seulement | de gaz azote. |
| 1,75 — | de gaz hydrogène. |

En général l'absorption d'un gaz est en rapport avec son degré de solubilité dans l'eau; c'est sur cette faculté d'absorber le gaz qu'est fondée l'emploi du charbon pour désinfecter ou nettoyer les égouts, fosses d'aisance, etc., pour détruire la putridité des viandes et les conserver. Les eaux corrompues peuvent être purifiées bien promptement par ce moyen, aussi a-t-on proposé d'ajouter du noir animal à l'eau dans laquelle sont conservés des sangsues et des poissons vivants; ce procédé a été même tenté sur une assez grande échelle et avec beaucoup de succès par M. Moreau de Jonnès, qui parvint à transporter des quantités très considérables de poissons vivants de l'île Bourbon à la Guyanne et à la Martinique, en ayant eu le soin de les placer dans des tonneaux dont l'intérieur avait été charbonné, selon le conseil donné autrefois par Berthollet, et de mêler de plus une petite quantité de charbon pulvérisé à l'eau renfermée dans les

tonneaux. Je pourrais citer un grand nombre de faits du même genre; je me bornerai au suivant.

Un étang dont les eaux étaient basses et corrompues contenait des carpes qui étaient presque toutes malades et mouraient successivement; on répandit un peu de noir d'os, et la maladie des poissons cessa immédiatement (1). Je rappellerai encore ici que les Egyptiens, chez lesquels on rencontre l'application ingénieuse de tant de procédés chimiques, qu'une sagacité merveilleuse et l'observation attentive des phénomènes de la nature leur avaient fait deviner bien avant que la science fût à même de leur en fournir l'explication, ne paraissent pas avoir ignoré cette vertu conservatrice du charbon; de là, sans doute, l'usage qu'ils en faisaient dans un grand nombre de leurs embaumements, car tous ne se pratiquaient pas avec ce luxe de soins et de précautions dont parle Hérodote; cela était bon pour les grands personnages et les gens riches; mais le peuple ne pouvait avoir recours à des moyens aussi dispendieux, aussi le plus souvent se bornait-il à coucher sur des lits de charbons ses morts emmaillottés de bandelettes et couverts d'un mélange de poudre de charbon et de sable.

## Emploi du Charbon dans l'agriculture.

Le charbon a été souvent employé en agriculture : Hoffmann signale ce fait (2) comme une pratique fort usitée de son temps, et dont

---

(1) *Journal de Chimie médicale*, t. 2, p. 41.

(2) Ad fœcundanda ea quæ a terra nascuntur, pulvis carbonum mirabilem præstat opem, id, quod optime norunt hortorum cultores, qui carbonum pulvere cum terra et luto veteri a muris desumpto utuntur; *dici vix potest quam feliciter et læte inde citri et aurantiorum arbores cariophyllorum etiam flores surrescant.*

on retirait un grand avantage. En 1839 des expériences fort curieuses, relatives à l'influence du charbon de bois sur la végétation, furent entreprises à Munich par M. Édouard Lucas (1), et couronnées du plus beau succès. Toutes les plantes enfouies dans le charbon se distinguèrent bientôt par leur vigueur et leur dimension énorme; leur floraison était parfaite et d'une durée excessivement longue. M. Édouard Lucas ajoute qu'il a pu faire prendre racine dans le charbon pur à des feuilles, et en partie à des fragments de feuilles et même à des pédoncules, qu'il a enfin rencontré dans la poudre de charbon pur un excellent moyen de guérir certaines plantes malades. Il cite à l'appui de son opinion, entre autres exemples, celui d'une *dorianthes excelsa*, qui depuis trois ans était toujours maladive et fut parfaitement rétablie par ce moyen; il cite encore un oranger affecté de la maladie si fréquente de la jaunisse des feuilles, et qui reprit de la verdure au bout de quelques semaines. On a cru également remarquer en Flandre que l'emploi du charbon était une excellente manière de préserver les pommes de terre de la maladie dont elles sont atteintes depuis quelques années.

Je ne parlerai point ici de l'emploi si fréquent en France, et surtout dans les départements de l'ouest, des résidus charbonneux des sucreries comme engrais; ses avantages ont été si bien appréciés des cultivateurs que tout le noir animal des raffineries françaises ne suffisant plus aujourd'hui à la consommation, le commerce est obligé d'en faire venir des divers points de l'Europe, même de Stockolm, Copenhague et Saint-Pétersbourg; mais si les résultats remarquables obtenus avec ce nouvel engrais sont incontestables; on ne saurait cependant les attribuer uniquement au noir animal qui se trouve

---

(1) S. Liebig, *Chim. org. appl. à la phys. et à la pathol,*, Introd., p. clxv.

dans ce cas imprégné d'albumine, de sucre et autres matières organiques auxquelles il emprunte beaucoup de son énergie.

A quoi faut-il attribuer les heureux effets obtenus par M. Édouard Lucas? Je mets tout à fait en dehors en ce moment le noir des raffineries, pour ne considérer que le charbon pur ou du moins le charbon végétal. Ce n'est certainement point à la présence dans le charbon d'un principe sulfureux, ainsi que le pensait Hoffmann ; ce n'est point non plus exclusivement, je pense, à l'acide carbonique qu'il peut fournir aux racines de la plante ; son action me semble devoir être plus complexe ; comme corps noir, le charbon absorbe les rayons du soleil et s'échauffe ; comme mauvais conducteur de la chaleur, il la retient longtemps ; par sa propriété de condenser les gaz il fixe l'acide carbonique et l'ammoniaque dont l'influence est si utile à la végétation ; les eaux pluviales, filtrant au travers de ce réservoir d'acide carbonique et d'ammoniaque, s'en saturent ; les carbonates du sol se trouvent alors changés en bi-carbonates, rendus solubles, propres à être transportés dans les plantes, et à leur fournir ainsi les principes calcaires et magnésiens qui sont nécessaires pour former leur squelette.

## Emploi du Charbon en médecine.

Le charbon n'a pas été non plus sans recevoir quelques applications en médecine. Les anciens Romains étaient dans l'habitude de l'administrer mêlé avec du miel (1), et il figurait pour une forte pro-

(1) Quin et carbunculum, morbi genus, quo duos consulares nuper absumptos indicavimus, querneus carbo tritus cum melle sanat, adeo, in rebus damnatis quoque et jam nullis, sunt aliqua remedia ut in carbonum cinere. (PLIN., *Hic. nat.*, lib. 36, cap. 27.)

portion dans la composition de la fameuse poudre anti-épileptique de la pharmacopée saxonne.

De nos jours quelques médecins ont cherché à remettre en vogue un médicament depuis longtemps oublié. M. Brachet, dans une thèse inaugurale, en 1803, a appelé l'attention des praticiens sur les bons effets qu'on pouvait obtenir de la poudre de charbon dans le pansement des ulcères, dans le traitement de la gale, des dartres et en général de toutes les maladies de la peau. Après lui le docteur Weiss en Allemagne l'employa avec un égal succès contre les affections des glandes, les engorgements squirrheux, etc., etc.; et en 1829, il publia sur ce sujet un mémoire, où se trouvent consignées un grand nombre d'expériences qui tendraient à faire considérer le charbon animal comme jouissant des propriétés fondantes de l'iode et du mercure, sans porter dans l'économie l'action altérante de ces derniers.

Le docteur Biet aussi n'était pas sans accorder une certaine confiance aux propriétés médicales du charbon; il paraît l'avoir assez souvent employé dans sa pratique, et il prétendait même en avoir obtenu d'excellents résultats dans une maladie bien grave cependant, le choléra; c'est ce qui résulte du moins d'une communication faite par lui à l'Académie de Médecine, le 10 avril 1832, et dans laquelle il assurait avoir guéri au moyen du charbon en poudre treize cholériques sur dix-neuf soumis à ce traitement. Un autre médecin, le docteur Saverdan, d'Arras, prétend également avoir combattu cette terrible maladie par les mêmes moyens, et en avoir obtenu un semblable succès.

Malgré l'autorité du nom si justement célèbre du docteur Biet et le respect mérité qui s'attache naturellement à tous ses travaux, il serait, je crois, à désirer que ses expériences fussent reprises; car si de nouvelles observations venaient heureusement les confirmer, la médecine se trouverait en possession d'un agent excessivement précieux et toujours facile à se procurer.

Le charbon a aussi trouvé quelques applications en toxicologie. Plusieurs médecins ont cru rencontrer dans ce corps le moyen de combattre divers empoisonnements, et le docteur Bertrand, qui l'a particulièrement étudié sous ce point de vue, le recommande vivement, comme contre-poison de l'acide arsénieux et du sublimé-corrosif. Bien que ses expériences ne paraissent point entièrement irréprochables, je ne crois cependant pas qu'il faille les rejeter complétement, car le docteur Bertrand ne s'est pas contenté de nous présenter plusieurs cas de guérisons opérés par ses soins, et à l'aide de la poudre de charbon, sur différentes personnes empoisonnées par l'acide arsénieux et le sublimé-corrosif, il a fait plus : il n'a pas craint d'avaler des doses assez fortes de poison, et de répéter ainsi sur lui-même un traitement qui lui avait réussi sur des étrangers.

## Absorption des Matières colorantes.

Mais de toutes les propriétés du charbon la plus précieuse peut-être, celle qui rend à l'industrie les services les plus importants, c'est de pouvoir retenir avec une grande énergie les matières colorantes dissoutes dans l'eau, et de décolorer complétement le liquide.

Cette remarquable découverte fut faite en 1791, par Lowitz, chimiste russe, qui décolora au moyen du charbon végétal la gomme arabique, la gélatine, la bière, le lait, le vin rouge, le vinaigre, la teinture de cochenille, les infusions de garance, de safran, l'indigo ; il parvint également à faire disparaître l'odeur de l'acide succinique, de l'acide benzoïque, du baume de soufre, des punaises, des huiles empyreumatiques, de l'oignon, des infusions de valériane, de l'essence d'absynthe. Deux années plus tard Kells (1) arrive à décolorer la mé-

(1) *Journal de Physique*, 1793, t. 42, p. 250.

lasse, à priver l'eau de vie de grain de son goût âcre et de sa mauvaise odeur; il dépouille une infusion de noix de galle de son principe astringent au point de ne pouvoir plus y être décelé par une solution de sulfate de fer. Kells a fait des expériences comparatives avec la corne de cerf, le noir d'os et le charbon végétal; mais il eut malheureusement le tort d'attribuer le plus grand pouvoir décolorant au charbon végétal, et de penser que cette propriété était due aux parties martiales dont la présence dans le charbon venait d'être signalée par Westrumb.

Dans une notice, lue à la Société des sciences et belles-lettres de Montpellier le 17 décembre 1810, M. Figuier (1) constate la supériorité du charbon animal sur le végétal dans la décoloration des vinaigres, du vin, de la teinture de tournesol et des résidus de la préparation de l'éther sulfurique.

M. Magne (2), dans des observations qui se trouvent consignées dans le numéro de mai du Bulletin de physique de 1812, annonce avoir employé le charbon végétal à la décoloration du sucre de betterave, et avait constaté que le sirop traité au charbon laisse déposer constamment des cristaux en plus grande quantité et moins colorés que cela n'a lieu avec le sirop ordinaire.

Vers la même époque, M. Borde, (3) pharmacien à Paris, indiquait un mélange de charbon végétal et de charbon animal pour décolorer le miel commun de Bretagne, et M. Derosne substituait entièrement le charbon animal au charbon végétal dans la fabrication du sucre.

Mais comment agissait le charbon dans ces circonstances? se combinait-il avec les matières colorantes, sans les altérer et sans s'altérer

---

(1) *Annales de Chimie*, 1811, t. 79, p. 71.

(2) *Bulletin de Pharmacie*, 1812, n° de mai.

(3) *Idem.*, p. 411.

lui-même, et alors quel mode de combinaison contractait-il avec elle, et quelle espèce d'altération lui faisait-il subir? à quelle circonstance était dû le pouvoir décolorant plus grand du charbon animal, ne devrait-il pas être attribué à la présence des carbonates et phosphates de chaux et des sulfures, ou bien encore était-il dû au gaz azote? Toutes ces questions pour être posées n'étaient point résolues.

M. Cadet de Gassicourt (1) terminait ainsi une note sur la fabrication et les usages du charbon animal. « Nous avons dit que le noir d'os « était d'autant meilleur qu'il contenait une plus grande proportion « de carbone, cela est vrai, mais cela ne suffit pas ; il faut que le mé- « lange de ces différents principes constituants soit exact, et surtout « que le tout soit bien divisé. »

M. Figuier, (2) frère du chimiste que nous avons précédemment cité, dans une note sur la décoloration de quelques liquides végétaux par l'alumine, la chaux, la magnésie et le charbon animal, ne semble pas mettre beaucoup de différence entre ces trois corps, relativement à leur pouvoir décolorant; il paraît même avoir une préférence pour la magnésie et la chaux : « Ce serait une erreur de croire, « dit-il, que le noir d'os est d'autant meilleur qu'il contient plus de « carbone, et il est possible de ne point attribuer au carbone la faculté « décolorante, et qu'elle est due aux sels des os calcinés avec eux. »

Telle était l'incertitude qui régnait sur cette question quand elle fut mise au concours par la Société de Pharmacie de Paris. Deux mémoires remarquables et qui jetèrent le plus grand jour sur le sujet sortirent de ce concours ; celui de M. Bussy, qui obtint le premier prix, et celui de M. Payen, qui remporta le second.

M. Bussy démontra que la propriété colorante du charbon est inhérente au carbone; mais qu'elle ne peut se manifester que lorsqu'il

---

(1) *Journal de Pharmacie*, t. 4, p. 904.
(2) *Journal de Pharmacie*, t. 4.

se trouve dans certaines circonstances physiques, parmi lesquelles la porosité et la division tiennent le premier rang ; qu'aucun charbon même ne peut décolorer quand il a été chauffé assez fortement pour devenir dur et brillant, que c'est à cette cause qu'il faut attribuer le peu d'énergie de la faculté décolorante dans les charbons de bois, de corne, de chair musculaire et généralement de toutes les parties molles des animaux. Le noir d'os lui-même devient très peu actif lorsqu'on le calcine mélangé avec des matières animales, végétales ou minérales susceptibles de se fondre en se carbonisant ; elles laissent, sur toute la surface du charbon d'os une sorte de vernis charbonneux, qui paralyse l'action décolorante, en liant entre elles toutes les molécules du charbon. M. Bussy prouva également que les substances étrangères, qui se rencontrent dans le charbon, sont tout à fait passives dans la décoloration des liquides, mais qu'elles peuvent servir d'auxiliaires au carbone, en tenant ses molécules écartées, en les présentant ainsi aux matières colorantes dans un état de division plus parfait; qu'il n'y avait point enfin décomposition de la part des corps en contact, ni action chimique proprement dite, mais seulement un simple phénomène de teinture.

M. Bussy a fait un examen comparatif d'un grand nombre de charbons d'origines diverses considérés au point de vue de leur propriété décolorante, et il a trouvé que le sang de bœuf desséché, puis calciné avec deux fois son poids de sous-carbonate de potasse à une température un peu inférieure à celle du rouge-brun, fournissait une masse spongieuse, qui après avoir été suffisamment lavée à l'eau bouillante, pour en séparer tout ce qu'elle contenait de cyanure de potassium soluble, laissait un charbon noir, mat, excessivement léger et spongieux, dont la force décolorante, comparée à celle du noir d'os, était comme 40 est à 1, qu'on pouvait rendre plus énergique et exalter jusqu'à 50, par une nouvelle calcination avec de la potasse, de manière à le débarrasser complétement de tout son azote.

Voici dans le tableau ci-dessous les résultats auxquels M. Bussy est arrivé en se livrant à l'examen comparatif des charbons suivants :

| CHARBON EMPLOYÉ. | Rapport d'après l'Indigo. | Rapport d'après la Melasse. |
|---|---|---|
| Sang brûlé avec $CO^2$ KO | 50 | 20 |
| —— brûlé avec $CO^2$ CAO. | 18 | 11 |
| —— brûlé avec $PHO^5$ CAO. | 12 | 10 |
| Colle brûlée avec $CO^2$ KO. | 36 | 15,5 |
| Blanc d'œuf avec $CO^2$ KO. | 34 | 15,5 |
| Gluten avec $CO^2$ KO. | 10,6 | 8,8 |
| Charbon d'Acetate potassique | 5,6 | 4,4 |
| Charbon de Carb. sodique réduit par PH. | 12, | 8,8 |
| Noir de fumée non brûlé. | 4 | 3,4 |
| Charb. d'os lavé avec CH calciné avec KO. | 45 | 20 |
| —— traité par un acide. | 1,85 | 1,6 |
| Huile brûlée avec $PHO^5$ CAO. | 2, | 1,9 |
| Cendre d'os (noir d'os tiré d'une fab. de sel ammoniac. | 1 | 1 |

M. Bussy nous a encore fait connaître que la température à laquelle on opérait avait une grande influence sur les phénomènes de décoloration, ainsi que la nature des liquides qui tiennent en solution les matières colorantes. Les liqueurs neutres ou légèrement acides paraissent seconder l'action du charbon, tandis que les liqueurs alcalines semblent plutôt la contrarier.

## Absorption des substances salines.

Je vais passer maintenant à une autre propriété du charbon, connue depuis moins longtemps que celles mentionnées jusqu'ici ; elle consiste dans la précipitation de certains sels métalliques, de leur dissolution dans l'eau quand ils sont en contact avec du noir animal.

Cette nouvelle et curieuse propriété, dont on attribue la découverte à M. Payen, me paraît avoir été entrevue avant lui par Schaub (1) Dans un Mémoire de ce chimiste, inséré dans les *Annales de Chimie*, an XII, on rencontre ces deux observations :

1° Qu'une dissolution de prussiate de potasse contenant beaucoup de fer, et mise en macération avec du charbon, devint blanche, et que l'acide muriatique ajouté dans la liqueur ne manifesta la présence du fer qu'au bout de quinze jours.

2° Que du charbon ajouté à une dissolution de sulfure de potasse en amena rapidement la décomposition.

Malgré les nombreuses recherches, ou plutôt peut-être à cause des recherches nombreuses, dont le charbon était l'objet à cette époque, les deux faits observés par Schaub passèrent inaperçus.

Plus tard, dans son beau travail couronné par la Société de Pharmacie, M. Payen annonça que le charbon peut s'emparer de la chaux et des sels calcaires en dissolution dans l'eau, et que cette puissance est telle que si l'on prend 100 grammes d'eau distillée saturée de chaux, qu'on la fasse bouillir pendant une heure, avec 10 grammes de charbon animal, et que l'on jette sur un filtre, on ne retrouve aucune trace de chaux dans la liqueur filtrée.

Quelques années plus tard, M. Dubrunfaut (2) vint confirmer les observations de M. Payen ; et allant un peu plus loin, il posa comme principe général que le charbon sature les alcalis et se les approprie ; qu'il s'approprie en outre les sels, et surtout les sels calcaires qui se trouvent en solution dans le jus de betterave après la défécation ; il insista sur les avantages que cette double propriété offre dans la fabrication du sucre indigène, puisqu'il fait éviter l'emploi de l'acide sulfurique, rend la concentration du jus plus facile en donnant ce

(1) *Annales de Chimie*, t. XLIX, p. 62.

(2) Dubrunfaut, *l'Agriculteur manufacturier*, t. II, 1830.

que l'on appelle en terme de raffinerie un sirop plus sec, c'est à dire moins mucilagineux.

Ainsi voilà une nouvelle propriété du carbone constatée par M. Payen pour les sels de chaux, et étendue par M. Dubrunfaut à la généralité des alcalis ; mais ce n'est encore là que le premier pas dans une voie qui va maintenant être parcourue et élargie par MM. Graham, Warrington et Gorrod en Angleterre, Chevallier et Girardin en France, Weppen en Allemagne.

M. Graham (1), dont les expériences remontent à 1829, a principalement étudié l'action du charbon sur l'acétate et le nitrate de plomb, l'acide arsénieux, le nitrate d'argent, le sulfate de cuivre et le sulfate de cuivre ammoniacal, l'hydrate de plomb dissous dans la potasse, la solution d'iode, la liqueur de Labarraque, le chlorure de chaux, le chlore liquide. Il annonce que quelle que fût la quantité de charbon employée, il ne lui a jamais été possible de précipiter l'acide arsénieux et le sulfate de cuivre. Le contraire eut lieu pour tous les autres sels. Vingt grains de charbon sont suffisants pour détruire les propriétés d'une pinte de la liqueur de Labarraque nouvellement préparée ; il se forme dans cette circonstance une petite quantité de chlorate de soude que l'on peut retrouver en évaporant la solution jusqu'à siccité.

Les propriétés du chlorure de chaux sont détruites avec une égale facilité.

La même quantité de charbon suffit encore pour priver un litre d'eau saturée de chlore de son action dissolvante, et pendant l'opération il se dégage beaucoup d'acide carbonique, la plus grande partie du charbon disparaît, et la liqueur contient de l'acide chlorhydrique.

M. Lassaigne (2) vint reconnaître, après M. Graham, que le char-

(1) *Annales de Brewster*, 1829.

(2) *Journ. de Chim. médic.*, t. IX, p. 707.

bon mis en contact avec l'iodure d'amidine et avec une dissolution d'iode se combine à l'iode et l'enlève au liquide.

M. Dupasquier constata, (nous avons eu l'occasion de montrer que cette propriété avait déjà été signalée par Schaub) que le charbon végétal lui-même absorbe avec énergie et en quantité même considérable les sulfures alcalins; et cela au point qu'une dissolution de sulfure de sodium précipitant abondamment par les sels de plomb et d'argent, n'exerce plus aucune action sur ces sels, et n'offre ni odeur ni saveur sulfureuse après avoir été agitée dans un flacon avec du charbon végétal en poudre et filtrée.

J'ai répété cette expérience comparativement avec du charbon végétal et du charbon animal, et j'ai trouvé qu'il fallait près de trois et demi plus du premier que du second pour obtenir le même résultat.

En 1845, M. Chevallier publia dans les *Annales d'hygiène* le résumé d'un travail sur l'action exercée par le charbon sur les liquides qui contiennent des dissolutions métalliques; et il annonça que l'acétate et le nitrate de plomb en dissolution dans l'eau, le vin ou le vinaigre pouvaient être enlevés à ces liquides au moyen du charbon, que l'on opérât avec ou sans le concours de la chaleur; M. Chevallier a cru reconnaître dans cette nouvelle propriété un moyen facile et commode d'enlever à certaines eaux de fleurs d'oranger, ayant séjourné dans des estagnons mal étamés, les sels de plomb qu'elles ont pu dissoudre, sans que, après avoir subi ce traitement, les eaux perdissent sensiblement de leur odeur. Les expériences qu'il entreprit à ce sujet vinrent parfaitement justifier ses prévisions. M. Chvallier fait encore remarquer avec beaucoup de justesse que cette propriété du charbon de s'emparer des oxydes métalliques, a dû souvent, dans des expertises chimico-légales, être la cause d'erreurs. « En effet, « dit-il, dans un grand nombre de cas, les auteurs imposent l'obliga- « tion de décolorer par le charbon les liqueurs dans lesquelles on doit « rechercher des sels métalliques qui sont susceptibles d'être enlevés

« par le charbon. Cette indication de l'emploi de ce corps existe, non « seulement dans des ouvrages anciens, mais dans des ouvrages ré« cemment publiés et que nous avons sous la main; *là on trouve la « prescription formelle de décolorer par ce corps des liquides dans les« quels on doit déterminer la présence d'un sel de plomb et d'autres sels « métalliques.* »

M. Girardin a également étudié cette question, et il a vu que non seulement la généralité des sels, mais encore la plupart des matières minérales en solution dans les liquides, étaient attaqués par le noir animal; et il a su tirer de cette propriété un excellent parti, pour enlever à l'eau des citernes nouvellement construites une saveur désagréable qui en rend l'emploi impossible pendant longtemps. On est en effet, dans l'habitude, pour s'opposer aux filtrations d'eau, de faire usage dans la construction des réservoirs, de mortier, de chaux et de ciment, et on revet également les murs d'un enduit de chaux hydraulique; or il arrive fréquemment que dans les premiers temps qui suivent l'achèvement des travaux, l'eau qui séjourne dans les citernes se sature de chaux qu'elle enlève aux parois, elle devient alors peu propre aux besoins domestiques. (1) C'est ce qui était arrivé en 1835 chez M. Arsène Maille, propriétaire du château du Parquet à la Vaupalière près de Rouen; la citerne avait été vidée à plusieurs reprises, et cependant, au bout de six mois et plus, l'eau conservait toujours sa saveur âcre et urineuse, ainsi que sa causticité. Ne sachant comment remédier économiquement à un si grand inconvénient, qui privait toute sa maison d'eau potable, M. Arsène Maille réclama les conseils de M. Girardin, qui l'engagea immédiatement à jeter dans sa citerne une douzaine de kilos de noir animal pulvérisé : l'expérience fut couronnée d'un entier succès, puisque quelques jours après l'emploi du noir,

(1) GIRARDIN. *Leçons de Chimie*, t. I, p. 369.

l'eau de citerne ne renfermait plus de chaux en solution, et qu'elle n'a cessé depuis d'être excellente. M. Girardin indique comme la meilleure proportion pour une citerne récemment construite, quatre kilos de noir par hectolitre de contenance.

Je demanderai la permission de mentionner encore ici une application du même genre, faite il y a quelques années à Rouen sur une plus grande échelle, et d'après les indications du savant professeur de chimie de cette ville. Je ne crois pouvoir mieux faire que de citer textuellement le procès-verbal qui a été dressé de l'opération, et que je dois à l'obligeance de M. le commandant du génie Mordret d'avoir pu transcrire de dessus le registre d'expérience de la Chefferie :

« En 1846, à la manutention militaire de Rouen, il a été creusé « un puits, ce puits est en maçonnerie d'une brique et demie d'épais« seur, et en mortier de chaux et de sable.

« On a employé la maçonnerie avec mortier, même dans la partie « sous l'eau pour ne pas avoir l'eau insalubre des pleureurs.

« Le puits est alimenté par l'eau jaillissant du fond ; cette eau était « limpide et inodore, sans saveur lorsqu'elle a jailli du fond du « puits.

« Trois mois après, lorsqu'on voulut se servir de cette eau, elle « était âpre à la langue et au palais, d'un goût infect et détestable.

« Cette altération provenait de la dissolution dans l'eau de la chaux « des mortiers de la maçonnerie.

« Pour faire disparaître cette corruption, on a jeté dans le puits, « en trois différentes fois, 450 kilos de noir animal, (soit 150 kilos par « fois). On agitait l'eau au fur et à mesure que le noir animal tombait « dans le puits. La capacité du puits est de 110 hectolitres d'eau me« surés au dessus de la plate-forme. »

Le succès obtenu par M. Girardin dans cette expérience parut assez

---

(1) *Annales d'Hyg.*, janvier 1849.

important au ministre de la guerre, pour qu'il fît transmettre un extrait du procès-verbal à tous les commandants de places fortes en France. Il est aisé de comprendre en effet combien quelquefois, en temps de guerre par exemple, une pareille propriété dans un corps si facile à se procurer peut devenir précieuse ; et même dans maintes circonstances se rencontrant journellement on peut en faire souvent une utile application. Ainsi il arrive fréquemment que des eaux ayant traversé des terrains calcaires deviennent séléniteuses, et tout à fait impropres à certains usages ; beaucoup ne peuvent ni cuire les légumes ni dissoudre le savon ; leur goût est désagréable, et l'on ne saurait les employer comme boisson sans inconvénient, car l'eau qui ne peut cuire les légumes ni dissoudre le savon exerce généralement sur les organes digestifs une action fâcheuse ; et c'est à l'usage d'une pareille eau qu'il faut probablement attribuer un grand nombre de douleurs d'estomac et de digestions pénibles, maladies fréquentes dans certains pays, et qu'il serait sans doute facile de prévenir en employant la même eau filtrée sur du noir animal. Après la filtration en effet elle possède un goût agréable ; elle ne produit pas la moindre sensation pénible sur l'estomac, et peut être parfaitement employée à cuire les légumes et à dissoudre le savon.

Il me reste encore à rendre compte des expériences faites par M. Gorrod (1) et par M. Weppen (2) ; mais les résultats obtenus par ces deux chimistes sont si peu identiques, et ils s'écartent tellement quelquefois de ceux annoncés par M. Graham, que j'ai cru qu'il devenait indispensable de répéter leurs expériences, et de les répéter de différentes manières, afin de m'assurer si la différence des résultats

(1) London, *Medical Society's Transactions*, janvier 1846.
(2) *Ann. de Chim.* et *Comptes-Rendus* de Berzélius, 1846.

auxquels ils étaient arrivés ne devait pas être surtout attribuée à la différence des conditions dans lesquels ils avaient opéré.

Toutes mes expériences ont été entreprises avec trois espèces distinctes de charbon :

1° Avec du noir animal débarrassé du carbonate de chaux qu'il contenait, mais retenant encore le phosphate ;

2° Avec du charbon animal lavé à l'acide chlorhydrique et à l'eau distillée jusqu'à ce que les eaux de lavage ne précipitassent plus ni par l'oxalate d'ammoniaque ni par le nitrate d'argent, et que même une certaine quantité de ce charbon, calciné dans un creuset de platine, n'eût laissé qu'un résidu insignifiant de silice ;

3° Avec du charbon de sang calciné deux fois avec un mélange de carbonate de soude et de potasse, et lavé ensuite à l'eau distillée jusqu'à ce qu'il ne fournît plus trace de cyanure alcalin.

Une fois ces charbons obtenus, j'ai essayé leur action de trois manières différentes :

1° En mêlant un poids déterminé de charbon à une certaine quantité de dissolution saline et en abandonnant le mélange à lui-même ;

2° En faisant bouillir un poids connu de charbon avec la dissolution saline ;

3° En faisant passer la dissolution métallique à travers un lit de charbon, placé dans l'allonge d'une cornue, et opérant ainsi par voie de déplacement.

De ces différents modes d'opérer le troisième est celui qui m'a paru le plus avantageux ; seulement il a l'inconvénient d'être un peu long et d'être aussi un peu capricieux. Pour obtenir un résultat satisfaisant il est nécessaire que la filtration s'accomplisse lentement, autrement on peut craindre qu'il ne se soit formé de fausses voies dans l'appareil, et alors le contact de la dissolution avec le charbon n'étant pas assez prolongé, il arrive que le liquide passe sans se décomposer.

Le deuxième procédé est plus prompt sans doute ; mais il m'a tou-

jours paru exiger l'emploi d'une plus grande proportion de charbon pour la même quantité de sel ; et d'ailleurs n'est-il point à craindre qu'avec ce procédé on ne rentre plus que dans un simple phénomène de réduction analogue à ce qu'avait déjà observé M. Lazowski (1), préparateur à l'École de Pharmacie de Montpellier ; que lorsqu'on projette dans une dissolution métallique un morceau de charbon allumé, parfaitement net et exempt de cendres, à l'instant même ou peu de temps après le sel métallique est réduit, et le métal se dépose sur le charbon avec son éclat ordinaire.

Les dissolutions de sels métalliques sur lesquelles j'ai opéré sont les suivantes :

Acétate, sulfate, nitrate de cuivre ;

Acétate, sulfate, chlorure de zinc, oxyde de zinc, dissous dans l'~~ammon~~iaque ; Potasse

Acétate et nitrate de plomb ;

Acétate et sulfate de fer ;

Émétique ;

Nitrate, sulfate d'argent, chlorure d'argent, dissous dans l'ammoniaque ;

Sublimé corrosif ;

Nitrate de cobalt ;

Sulfate de cadmium ;

Acide arsénieux ;

Nitrate, chlorure de baryum ;

Sulfates de soude, de potasse et de magnésie.

A l'exception des trois sulfates alcalins, du nitrate de cuivre et de l'acide arsénieux, qui m'ont paru n'être absorbés que dans des limites excessivement restreintes, tous les autres sels l'ont été avec une plus ou moins grande énergie.

---

(1) *Journ. de Pharm. du Midi*, septembre 1845.

Cinq parties de charbon de sang calciné avec la potasse m'ont suffi pour précipiter complétement les sels suivants, sans qu'il me fût possible de retrouver dans la liqueur filtrée aucune trace de leur présence; ce sont :

Acétate et nitrate de plomb;

Sulfate de cuivre ammoniacal;

Sulfate, nitrate d'argent. Ag Cl. dissous dans $Az H^3$;

Chlorure de zinc, et Zn O, dissous dans K O.

Vingt parties de charbon sont nécessaires pour précipiter les

Sulfate et acétate de cuivre,

Sublimé corrosif,

Nitrate de cobalt,

Sulfate de cadmium,

Émétique,

Sulfate de zinc,

Chlorure de baryum.

La précipitation cependant n'est réellement complète que pour les cinq premiers sels, et il me paraît bien difficile de se débarrasser entièrement, même en augmentant la proportion du charbon, des dernières traces des quatre autres, qui sont quelquefois, il est vrai, très minimes, mais peuvent être encore décelées. Ainsi la quantité d'émétique qui restera sans être absorbée est tellement faible, que sa présence ne peut plus être accusée par l'hydrogène sulfuré, mais on est encore maître de la constater avec un appareil de Marsh.

Les proportions de charbon que je viens d'indiquer plus haut ne sont rigoureusement exactes que pour les sels de cuivre; pour les autres elles ne sont qu'approximatives; mais je puis cependant assurer qu'elles se rapprochent de très près des véritables limites. Voici, d'ailleurs, la marche que j'ai suivie pour déterminer la quantité de charbon nécessaire à l'absorption du sulfate et de l'acétate de cuivre : je me suis servi du procédé indiqué par M. Le-

vol; j'ai fait dissoudre dans 8 grammes d'acide étendu d'eau 2 grammes d'oxyde de cuivre provenant de la calcination du nitrate; j'ai évaporé la solution à siccité, puis j'ai redissous le sel obtenu dans 100 grammes d'eau distillée, et j'ai placé la solution dans un flacon à l'éméri à large ouverture, j'y ai versé ensuite de l'ammoniaque jusqu'à ce que le précipité qui s'était d'abord formé fût redissous, et la liqueur redevenue parfaitement limpide; j'ai achevé de remplir le flacon avec de l'eau distillée bouillie, puis j'ai introduit au sein du liquide une lame de cuivre bien décapée et dont le poids m'était connu. Au bout de cinq jours l'expérience était terminée et la solution devenue complétement incolore; la lame de cuivre fut alors retirée, lavée, essuyée avec soin et pesée : elle avait perdu 1,4 de son poids. Cette expérience, répétée plusieurs fois de la même manière, me fournit le même résultat.

L'oxyde cuivrique contenant précisément moitié moins de cuivre que n'en contient l'oxyde cuivreux prouvait avec exactitude que ma dissolution primitive renfermait 1,4 de cuivre; si donc après avoir été filtrée sur le charbon elle contenait moins de cuivre, c'est que celui-ci l'avait retenu. En conséquence une solution cuivrique fut préparée comme la précédente, et introduite dans un appareil à déplacement avec 10 grammes de charbon animal; l'opération terminée, je lavai le charbon avec un peu d'eau distillée, j'ajoutai cette eau de lavage à la liqueur filtrée, je sursaturai d'ammoniaque, etc.; j'opérai enfin exactement comme la première fois : la décoloration devenue complète, je retirai la lame de cuivre pour la peser : elle n'avait plus perdu que 0,75 de son poids; le charbon avait donc retenu 0,65 de cuivre, c'est à dire sensiblement la moitié de ce que renfermait la dissolution. Je répétai l'expérience, et j'obtins une seconde fois fois 0,70, et une troisième 0,75.

Quant aux sulfates alcalins, ils m'ont toujours paru n'être absorbés que dans des proportions bien faibles, car non seulement il m'a tou-

jours été facile de constater leur présence au moyen des réactifs ; mais j'ai encore pu quelquefois les reconnaître à leur amertume, après avoir pris la précaution de concentrer légèrement la liqueur.

J'ai voulu également me rendre compte de la quantité d'acide arsénieux qui pouvait être absorbée par le charbon animal.

M. Graham avait nié que cette absorption eût lieu ; M. Garrod au contraire annonçait qu'elle était tellement complète, tellement rapide qu'il ne craignait point de proposer la poudre de charbon comme l'antidote de l'arsenic, antidote bien supérieur à l'hydrate de sesquioxyde de fer. Voici comment j'ai cherché à vérifier la valeur de ces assertions. Après avoir reconnu qu'en employant même des quantités très fortes de charbon, je retrouvais toujours de l'acide arsénieux dans le liquide filtré ; je voulus m'assurer s'il en avait été absorbé une quantité quelconque : à cet effet je fis dissoudre 10 grammes d'acide arsénieux dans un litre d'eau distillée ; la dissolution accomplie, j'en pris 10 c.c., auxquels j'ajoutai 5 c.c. C H, avec 100 c.c. d'eau distillée, et qui me servirent à titrer une solution de permanganate de potasse que je voulais employer au dosage de l'arsenic d'après le procédé donné par M. Bussy. Ma liqueur d'épreuve titrée, je versai 100 c.c. de la dissolution arsénieuse sur des quantités différentes de charbon ; la filtration terminée, je lavai le charbon avec un peu d'eau distillée de manière à retrouver mes 100 c.c. dont je pris, comme la première fois, 10 c.c. auxquels j'ajoutai 5 c.c. C H, avec 100 c.c. d'eau distillée, puis je versai avec précaution mon caméléon.

Voici les résultats auxquels je suis arrivé en employant du charbon de sang :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 grammes | de charbon | ont absorbé | 0,2 $AS\,O^3$. |
| 20 | » | —— | 0,3 » |
| 40 | » | —— | 0,4 » |

En faisant bouillir la dissolution arsénieuse avec le charbon les résultats ont été un peu différents :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | grammes de charbon ont absorbé | 0,3 | $AS O^3$. |
| 20 | » ——— | 0,5 | » |
| 40 | » ——— | 0,7 | ». |

Une question plus difficile restait à résoudre. Comment agit le charbon dans ces circonstances? Y a-t-il réduction; y a-t-il seulement un simple phénomène d'absorption mécanique de teinture pour ainsi dire? Je crois que c'est ce dernier effet qui se produit le plus souvent; j'excepterai les sels d'agent, et tous ceux dont les oxydes sont facilement réduits; j'excepterai encore les sels de plomb, qui ne paraissent être transformés, en grande partie du moins, à l'état de carbonate, et c'est ce que semble assez indiquer le dépôt blanc qui recouvre la surface, et pénètre même assez loin dans l'intérieur de la couche du charbon à travers lequel on a filtré une dissolution d'un sel plombique.

Il y a souvent aussi changement dans la composition du sel; quelquefois il y a formation d'un sous-sel, et de l'acide libre se retrouve dans la liqueur; quelquefois il y a formation d'un sous-sel, qui est retenu par le charbon, et d'un sel très acide qui est entraîné par le liquide; c'est ce qui arrive sans doute avec le sulfate de fer et le sulfate de zinc, et rend ainsi à peu près impossible la précipitation des dernières portions de ces sels; mais souvent aussi il n'y a qu'une simple absorption. Ainsi que l'on prenne 1 gramme d'acétate de cuivre, qu'on le fasse dissoudre dans 100 gr. d'eau distillée, qu'on aiguise même la liqueur d'une goutte d'acide acétique, et que l'on verse la dissolution sur 20 grammes de charbon animal bien lavé et placé dans l'allonge d'une cornue, si l'opération marche régulièrement et que la filtration ne se fasse point trop rapidement, on ne retrouvera dans le liquide aucune trace de cuivre, on pourra même laver le charbon avec 100 grammes d'eau distillée, réunir les liqueurs et les concentrer; puis essayer

l'action des réactifs, on ne trouvera point de cuivre. Mais si l'on vient à triturer le charbon dans un mortier de verre avec de l'eau de manière à isoler ses molécules les unes des autres et à seconder ainsi l'action dissolvante de l'eau, celle-ci s'emparera du sel que le charbon avait retenu, et il deviendra facile d'en manifester la présence au moyen des réactifs.

L'expérience suivante servira mieux encore peut-être à établir l'opinion que j'avance :

1 gramme de sublimé corrosif a été dissous dans 100 grammes d'eau distillée, et la solution a été filtrée sur 20 grammes de charbon animal parfaitement lavé. Au bout de trente-six heures la moitié du liquide était filtrée ; on y rechercha la présence d'un sel de mercure au moyen de la potasse, du sulfure ammonique et de l'iodure de potassium ; ces différents réactifs n'y déterminèrent aucun changement.

Au bout de deux fois quarante-huit heures toute la liqueur était filtrée ; on lava le charbon avec de l'eau distillée, et on essaya encore l'action des mêmes réactifs : le résultat fut le même que la première fois. Mais peut-être le bi-chlorure de mercure, au contact du charbon, a-t-il subi un changement dans sa composition, peut-être a-t-il été réduit à l'état de proto-chlorure, et par conséquent devenu insoluble ? C'est l'opinion de Weppen ; elle ne s'accorde pas avec l'observation faite par Fourcroy (1), qui dans son *Système des Connaissances chimiques*, nous dit d'une manière absolue « que le charbon n'a aucune action sur le sublimé corrosif, ni à froid, ni à chaud. »

Je crois que l'expérience suivante peut servir à décider la question. Le charbon, venant de s'emparer du sublimé dissous dans l'eau, a été lavé avec un mélange d'alcool et d'éther, et ce mélange a rapidement

(1) *Système des Conn. chim.*, t. III, p. 289.

dissous le sel mercuriel à l'état de sublimé, et en assez grande quantité pour qu'il devînt possible, en y trempant l'extrémité d'un tube, de tracer des caractères d'un rouge très vif sur une soucoupe de porcelaine humectée d'iodure de potassium. Le mélange éthéré évaporé a laissé pour résidu une poudre blanche qui, dissoute dans l'eau distillée, a fourni avec KO un précipité jaune-orange, avec le sulfhydrate ammonique un précipité d'abord blanc, puis noir, et enfin avec l'iodure de potassium un précipité rouge d'iodure mercurique. Il me paraît évident que dans cette circonstance il n'y a point eu réduction, mais un simple phénomène d'absorption analogue à ce qui se passe dans la décoloration de l'indigo, par exemple; que l'on peut enlever au charbon qui s'en était emparé au moyen d'une lessive alcaline, c'est à dire d'un corps ayant pour la matière colorante une affinité supérieure à celle que possède le charbon.

Ici de même, si je viens à vaincre l'affinité du charbon pour le sublimé par l'affinité plus forte de l'éther ou de l'alcool, je puis redissoudre le sel qu'il avait retenu ou, ce qui revient au même, (et c'est ce que j'ai fait pour l'acétate de cuivre), si j'affaiblis l'affinité du charbon par un moyen mécanique en isolant ses molécules, je permettrai à l'eau de reprendre le sel qu'elle avait d'abord abandonné.

Cette explication que je me hasarde à mettre en avant ne devrait point surprendre, il me semble; car nous y sommes préparés par la manière de se comporter du charbon dans d'autres circonstances. N'est-ce point en effet un phénomène de pure absorption que celui par lequel il s'empare de la chaux et des sels calcaires? On ne peut pas admettre dans ce cas qu'il y ait réduction; M. Bussy et M. Payen ont démontré d'une manière irrécusable qu'il n'y avait pas action chimique dans la décoloration des liquides; et l'on ne peut enfin expliquer que par une affinité particulière une dernière propriété du charbon dont il me reste à parler : celle de s'emparer des principes amers des végétaux

C'est M. Warrington (1) qui a réellement appelé l'attention des chimistes sur cette nouvelle et curieuse propriété ; elle avait, il est vrai, été déjà signalée par M. Duburgua (2), pharmacien, qui, dans des expériences remontant déjà à une époque assez éloignée, avait annoncé que la teinture de gentiane perdait presque toute son amertume quand on la filtrait sur du charbon. En 1826 M. Chevallier (3), dans son travail sur le clavalier des Antilles, disait, en parlant de la zanthopicrite : « L'eau qui a dissous cette matière colorante que nous « nommons zanthopicrite est décolorée par le charbon animal lavé, « et perd sa saveur ; l'alcool bouillant extrait alors du charbon la « zanthopicrite ; ce que ne peut pas faire l'acide sulfurique faible ou « concentré. »

En 1831 M. le docteur Louis Holph (4) publia, dans le *Journal de Pharmacie*, un assez grand nombre d'expériences faites avec le charbon végétal et avec le charbon animal; contrairement à MM. Warrington et Labourdois, dont je vais parler tout à l'heure, il n'opérait ni avec des infusions ni avec des décoctions ; mais il faisait usage de dissolutions, qui toutes se composaient de 60 grammes d'eau distillée et de 20 grains d'extrait amer pour un gros de charbon.

M. Rhigini (5) a indiqué, il y a six ou sept ans, l'emploi du charbon comme un bon moyen d'obtenir l'amer de l'absynthe officinale.

Malgré toutes ces expériences, la propriété que possède ce corps de s'emparer de certains principes organiques était presque oubliée quand en 1845 M. Warrington vint la rappeler à l'attention des chimistes. Ayant été chargé par un brasseur de trouver un moyen prompt et commode pour décolorer de grandes quantités de bière brune ordinaire et lui donner l'aspect du *pale ale*, espèce de bière blanche qui

(1) *Philosoph. magoz.*, t. XXVII, p. 269.
(2) *Annales de Chimie*, t. XLIII, an X, p. 92.
(3) *Chim. méd.*, t. XI, p. 315.
(4) *Journal de Pharmacie*, t. XV, p. 172
(5) *Chim. méd.*, t. XIX, p. 383.

se fabrique à Londres en grande quantité pour être expédiée aux Indes, il pensa tout d'abord au charbon. Sa bière fut en effet immédiatement décolorée, mais aussi elle était devenue fade, insipide, et avait en un mot perdu toutes les qualités qui la font rechercher. Peu préparé à un pareil résultat, M. Warrington répéta ses expériences sur différentes espèces de bière, et enfin sur des infusions de houblon, d'absynthe, des décoctions de gentiane, de noix vomique et même d'aloès; toutes ces substances perdirent leur saveur, celle de la noix vomique persista seule.

M. Weppen étendit un peu les expériences de M. Warrington, et parvint à faire disparaître l'amertume des décoctions de colombo, de quassia, de cascarille, de trèfle d'eau.

A la même époque M. Chevallier annonçait « que les sels fournis « par les matières organiques sont enlevés plus ou moins facilement « et complétement par le traitement à chaud à l'aide des charbons; que « l'on pourrait, dans divers cas, se servir de la propriété absorbante « du charbon pour utiliser ce corps dans le but de le faire servir à isoler « des liquides les substances toxiques qui y sont en solution. »

Le docteur Garrod vint à son tour proposer le charbon comme l'antidote certain de tous les alcalis végétaux; aucune de ses expériences cependant n'a été faite sur des animaux vivants.

Enfin, dans un travail tout récent, M. Lebourdais s'est servi du charbon pour obtenir certains alcalis végétaux. C'est ainsi qu'après avoir privé une décoction de houx de son amertume, il a pu, en traitant au moyen de l'alcool bouillant le charbon desséché, redissoudre le principe amer, distillant ensuite jusqu'à consistance sirupeuse pour retirer la plus grande partie de l'alcool, et évaporant à siccité, il a obtenu une substance neutre incristallisée, à laquelle il a donné le nom d'*ilicine*. En traitant de la même manière des infusions de scille, de fleurs d'arnica, une décoction de racine de columbo, de

(1) *Chim. méd.*, 1846, t. XI, p. 306.

coloquinte, M. Lebourdois a obtenu ce qu'il a appelé *scillitine, arnicine, columbine, colocynthine.*

J'ai également pu de mon côté priver par le même moyen de leur amertume une solution aqueuse de strychnine, de sulfate de quinine, une décoction de buis, de racine de patience, de simarouba, les teintures de columbo, de salsepareille, douce-amère, quinquina, rhubarbe, etc.

Les teintures de benjoin, de kino, de gomme-gutte ont été dépouillées de leur principe résineux au point de ne plus être troublées par une addition d'eau.

J'ai voulu voir si d'autres matières poreuses ne partageraient point la propriété du charbon; j'ai essayé la pierre ponce, et je n'ai obtenu aucun bon résultat; mais j'ai pu à l'aide du noir de platine, dépouiller de leur saveur et de leur couleur une certain nombre de teintures : la teinture de columbo est celle qui m'a le mieux réussi : 2 grammes de platine ont privé de toute saveur 8 grammes de teinture; il s'est produit en outre une certaine quantité d'aldehyde et d'acide acétique. Malheureusement l'action du noir paraît s'épuiser très rapidement, et elle ne me paraît point en rapport avec la force qu'on serait en droit d'attendre de son excessive porosité et extrême division; aussi suis-je porté à croire que la propriété possédée par le charbon n'est point uniquement due à sa porosité, mais qu'elle tient encore à une affinité qui lui est particulière.

Le travail que nous nous étions imposé touche à sa fin; le moment est donc venu de réclamer l'indulgente bienveillance de nos maîtres.

Peut-être trouvera-t-on trop étroit le cadre dans lequel nous nous sommes renfermés; mais pour être traité dans toute son étendue, ce sujet eut demandé un temps beaucoup plus long que celui dont nous pouvions disposer.

*Vu bon à imprimer.*

Le Directeur de l'École.

BUSSY.

# SYNTHÈSES

# DE PHARMACIE

## ET DE CHIMIE

PRÉSENTÉES ET SOUTENUES A L'ÉCOLE DE PHARMACIE


PAR A. E. ESPRIT,

DE PARIS, DÉPARTEMENT DE LA SEINE,


le 30 juin 1849.





PARIS,

POUSSIELGUE, IMPRIMEUR DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

RUE DU CROISSANT-MONTMARTRE, 12.

1849





# SYNTHÈSES

# DE PHARMACIE ET DE CHIMIE

PRÉSENTÉES ET SOUTENUES A L'ÉCOLE DE PHARMACIE.

## SIROP D'ACIDE TARTRIQUE.

SYRUPUS CUM ACIDO TARTRICO

| | | |
|---|---|---|
| ℞ | Acide tartrique (*Acidum tartricum*) . . | 20 |
| | Eau distillée (*Aqua stillatitia*) . . . . . | 40 |
| | Sirop simple blanc (*Syrupus simplex*) . . | 1000 |

Faites dissoudre l'acide dans l'eau, et ajoutez la dissolution au sirop simple bouillant.

## EXTRAIT DE CACHOU.

(*Cachou purifié.*)

EXTRACTUM CATHECU.

| | | |
|---|---|---|
| ℞ | Cachou concassé (*Cathecu*) . . . . . | 1000 |
| | Eau bouillante (*Aqua bulliens*) . . . . | 6000 |

Faites infuser pendant vingt-quatre heures, en ayant soin de remuer de temps en temps; décantez les liqueurs, et faites-les évaporer au bain-marie jusqu'en consistance d'extrait.

## PATE DE JUJUBES.

MASSA CUM JUJUBIS.

| | | |
|---|---|---|
| ℞ Jujubes (*Zizyphus vulgaris*) | . . . . . | 250 |
| Gomme arabique (*Gummi arabicum*) | . . . . | 1500 |
| Sucre blanc (*Saccharum album*) | . . . . | 1250 |
| Eau de Fleurs d'oranger (*Aqua Naphe*) | . . | 100 |

Faites bouillir les jujubes pendant une demi-heure dans un kilogramme d'eau; passez avec expression; laissez déposer, décantez.

D'autre part lavez la gomme dans l'eau froide à deux reprises, puis ajoutez-y deux kilogrammes d'eau froide; laissez fondre à froid, et passez sans expression.

Mettez dans une bassine la décoction des jujubes et le sucre, et clarifiez avec deux à trois blancs d'œufs; ajoutez alors la solution de gomme, et chauffez en ayant soin de remuer continuellement avec une spatule de bois; aussitôt que la liqueur sera bouillante cessez de remuer, et entretenez une ébullition légère. Quand la pâte aura pris une consistance d'extrait mou, ajoutez-y l'eau aromatique; placez alors la bassine dans une autre bassine pleine d'eau bouillante; au bout de douze heures enlevez l'écume épaisse qui se sera formée, et coulez la matière dans des moules de fer-blanc dont la surface aura été frottée avec un peu de mercure. Continuez l'évaporation dans une étuve chauffée à 40 degrés; retournez la pâte dans les moules aussitôt qu'elle sera ferme et laissez-la à l'étuve jusqu'à ce qu'elle ait acquis la consistance convenable.

## POMMADE ÉPISPASTIQUE AU GAROU.

POMATUM CUM CORTICE DAPHNES GNIDII.

| | | |
|---|---|---|
| ℞ Graisse de Porc (*Adeps Porcinus*) | . . . . | 904 |
| Cire blanche (*Cera alba*) | . . . . . . | 96 |
| Ecorce sèche de Garou (*Daphne Gnidium*) | . . | 256 |

Coupez l'écorce de garou par tranches transversales; mettez-la dans un mortier de fer; humectez-la avec un peu d'alcool, et pilez

jusqu'à ce qu'elle soit réduite en une masse fibreuse; mettez-la alors dans un bain-marie avec l'axonge, et faites digérer pendant douze heures, passez avec forte expression; laissez refroidir lentement; séparez le dépôt, faites liquéfier la pommade avec la cire, et agitez jusqu'à ce que la pommade soit refroidie.

## TEINTURE DE MARS TARTARISÉE.

### TINCTURA MARTIS TARTARISATA.

| | | |
|---|---|---|
| ℞ | Limaille de fer pure (*Limatura ferri*). . . . . | 200 |
| | Crême de tartre (*Bi-tartras potassicus*). . . . . | 500 |
| | Alcool (*Alcool*) à 33° Cart. (85 cent). . . . | 100 |

Mettez la limaille de fer et la crême de tartre dans une chaudière de fer; ajoutez-y une quantité suffisante d'eau pour faire du tout une masse molle que vous abandonnerez à elle-même pendant vingt-quatre heures. Versez-y alors eau de pluie 15,000; faites bouillir pendant deux heures en remuant et ajoutant de l'eau bouillante pour remplacer celle qui s'évapore.

Laissez déposer, décantez le liquide surnageant; filtrez-le, et évaporez jusqu'à ce qu'il marque 32 degrés. Ajoutez l'alcool; mélangez exactement, et conservez pour l'usage.

## BISMUTH PURIFIÉ.

### BISMUTHUM REPURGATUM.

| | | |
|---|---|---|
| ℞ | Bismuth du commerce (*Bismuthum venale*) . . . | 400 |
| | Nitrate de potasse (*Nitras potassicus*) . . . . | 20 |

Réduisez en poudre le bismuth et le nitrate de potasse, mélangez exactement les deux substances; introduisez le mélange dans un creuset; chauffez au rouge, et laissez refroidir. Le bismuth occupera la partie inférieure du creuset; pulvérisez-le de nouveau, et traitez-le encore une fois avec la même proportion de nitre.

*N.B.* Ainsi obtenu le métal n'est pas encore chimiquement pur; on peut néanmoins l'employer en cet état pour les préparations pharmaceutiques.

## ACIDE CHLORHYDRIQUE.

(*Acide hydrochlorique, muriatique.*)

ACIDUM CHLORHYDRICUM.

℞ Sel marin décrépité (*Chloruretum sodicum*). . . 3000
Acide sulfurique (*Acidum sulfuricum*) à 66°. . . 3000
Eau commune (*Aqua communis*). . . . . . 1000

Introduisez le sel dans un grand matras à long col, que vous placerez sur un bain de sable, et au col duquel vous adapterez deux tubes, l'un courbé en S, et évasé en forme d'entonnoir à sa partie supérieure ; l'autre recourbé en siphon qui se rendra dans un appareil de Woulf, composé d'un flacon, dit de lavage, contenant 100 parties d'eau, et de deux flacons, dans chacun desquels il y aura 1000 parties d'eau distillée : ces flacons ne devront être remplis d'eau qu'aux deux tiers au plus, en raison de l'augmentation de volume que le liquide éprouve à mesure qu'il se sature.

Les tubes qui sont destinés à conduire le gaz dans l'eau plongeront à peine dans le liquide.

L'appareil étant ainsi disposé, muni de tubes de sûreté et bien luté, versez peu à peu dans le matras l'acide sulfurique étendu d'eau.

Chauffez le sable modérément, et augmentez le feu par degrés jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de gaz.

L'eau du premier flacon se saturera de gaz, et prendra une couleur jaunâtre ; celle du second et du troisième flacon se convertira en une solution d'acide chlorhydrique très pure et incolore, qui devra marquer 22 degrés ; sa densité sera de 1,17.

## OXIDE ROUGE DE FER.

(*Colcothar.*)

OXIDUM FERRICUM IGNE PARATUM.

℞ Sulfate de fer (*sulfas ferrosus*) purifié. . . 1000

Desséchez le sel dans une chaudière de fonte ; mettez le résidu dans un creuset de terre, et chauffez jusqu'à ce que la masse ne dégage plus de vapeurs ; retirez du feu, lavez le produit à l'eau bouillante jusqu'à ce que l'eau de lavage n'entraîne plus rien ; desséchez alors le produit, et conservez-le pour l'usage.

## CYANURE DE ZINC.

### CYANURETUM ZINCICUM.

℞ Sulfate de zinc purifié (*Sulfas zincicus*) . . 100
Cyanure de potassium ( *Cyanuretum potassicum* ). Q. S.

Dissolvez chacun de ces deux corps séparément dans de l'eau pure; versez peu à peu la solution de cyanure dans celle de zinc; agitez continuellement avec un tube. Laissez déposer, décantez; délayez le dépôt avec de nouvelle eau; continuez les lavages avec un peu d'eau distillée chaude ; laissez égoutter; placez ensuite le filtre sur des doubles de papier gris; enlevez le précipité encore un peu humide, achevez la dessiccation sur une assiette à l'étuve.

